

УДК 524.14.-17

Программа обработки спектральных изображений куде-спектрографа ЗТШ

В.А. Макаганюк

Таврический Национальный Университет, Симферополь, ул. Ялтинская, 4

Поступила в редакцию 28 ноября 2005 г.

Аннотация. Описана программа автоматической обработки неполяризованных и поляризованных спектров куде-спектрографа ЗТШ.

Ключевые слова: Спектры, обработка

Одна из парадигм современной астроспектроскопии состоит в следующем. Получение изображений спектров на современных телескопах с использованием ССД светоприемников требует экспозиций от нескольких минут до нескольких часов. Обработка же полученных спектров занимает, как правило, существенно больше времени. При этом результат обработки полученных экспериментальных данных может зависеть от того, кто именно осуществляет обработку полученных спектров. В этой связи в настоящее время растет интерес к разработке программных комплексов, которые полностью автоматически осуществляют обработку спектров, полученных на конкретном спектрографе. В настоящее время известен ряд программных комплексов, позволяющих выполнять автоматическую (или полуавтоматическую) обработку спектров. В частности, это комплексы программ на обсерватории ОНР (Франция), спектрометре UVES (ESO) и комплекс программ, разработанный в Таврическом университете и Венском университете (Цымбал и др., 2003). Представленная здесь разработка опирается на идеологию последнего комплекса и позволяет обрабатывать спектры, полученные на куде-спектрографе ЗТШ (АСП-14), в том числе, с использованием поляриметра. Алгоритм работы программы состоит в следующем. Для всех изображений, лежащих в указанной пользователем директории, программа анализирует заголовки соответствующих FITS файлов. Калибровочные изображения темнового тока и плоского поля усредняются. При количестве калибровочных изображений $\gtrsim 5$ вычисляется медианное среднее, что позволяет исключить из среднего изображения треки космических частиц (космики). Далее полученные усредненные изображения используются для исправления изображений, содержащих спектры исследуемых объектов. Калибровка по длинам волн осуществляется следующим образом. Используется эталонный спектр сравнения, содержащий спектральные диапазоны, используемые при наблюдениях на куде-спектрографе ЗТШ. Путем вычисления кросс-корреляции полученного спектра сравнения с атласом, программа определяет средний сдвиг по длинам волн, отождествляет эмиссионные линии Th-Ag, находит центры тяжести отождествленных линий и строит дисперсионную кривую. В программе поддерживаются все три режима наблюдений: а) спектр сравнения впечатан в изображение спектра звезды; б) спектр сравнения снимался отдельно и в) спектр сравнения не использовался. В последнем случае для калибровки по длинам волн может использоваться алгоритм, когда вместо атласа спектра сравнения берется

синтетический спектр звезды. Если изображение спектра исследуемого объекта содержит 2 спектра сравнения, построение дисперсионной кривой осуществляется отдельно для каждого из них и затем полученные длины волн интерполируются на положение спектра объекта. Таким образом учитывается эффект изменения дисперсии поперек оси дисперсии спектрографа куде ЗТШ.

При экстракции спектров программа автоматически определяет положения границ области (областей – в случае спектрополяриметрических наблюдений) изображения, содержащих собственно изображение спектра (спектров – в случае использования поляриметра). При этом, каждая колонка изображения вдоль оси дисперсии анализируется на предмет возможного наличия дефектов типа космиков.

Для спектров звезд конечным этапом автоматической обработки является нормализация экстрагированных спектров на континуум. Положение континуума определяется путем построения полинома, огибающего локальные максимумы. Степень полинома может варьироваться при обработке конкретных спектров. Реализованный алгоритм будет использован, в частности, при создании автоматической линии обработки спектров эшелле спектрографа ЗТШ СПЭШКУ.

Литература

Цымбал и др. (Tsymbal, V., Lyashko, D., Weiss, W. W.) // Modeling stellar atmospheres. IAU Symp N.210. Eds. N. Piskunov, W.W. Weiss, D.F. Gray. Astr. Soc. Pacific 2003. CD.